

F-99ECC117/US

(45)

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

914 U.S. PTO
09/726451
12/01/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

願 年 月 日
Date of Application:

1999年12月 3日

願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第344162号

願 人
Applicant(s):

沖電気工業株式会社

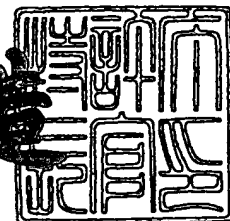
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

HIRAKARA
32014-167949
12-1-00

2000年 8月11日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出願番号 出願特2000-3063787

【書類名】 特許願

【整理番号】 KN-2252

【提出日】 平成11年12月 3日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 1 2 号 沖電気工業株式会
社内

 【氏名】 平原 可巳

【特許出願人】

 【識別番号】 000000295

 【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

 【代表者】 篠塚 勝正

【代理人】

 【識別番号】 100090620

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 工藤 宣幸

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013664

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9006358

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動局のハンドオフ先となるハンドオフ先基地局と、当該移動局のハンドオフ元となるハンドオフ元基地局と、前記ハンドオフ先基地局との間で第 1 の非同期通信を行うことにより第 1 の情報系列の通信を行い、前記ハンドオフ元基地局との間で第 2 の非同期通信を行うことにより第 2 の情報系列の通信を行う制御局とを備える移動通信システムにおいて、

ソフトハンドオフ時に前記第 1 の非同期通信の通信速度を保証するため、ハンドオフ専用帯域を確保する第 1 のハンドオフ専用帯域確保手段と、

当該ソフトハンドオフ時に、前記第 2 の非同期通信の通信速度を保証して、前記第 1 の情報系列と同じ内容の前記第 2 の情報系列を前記第 1 の情報系列に同期して通信するため、ハンドオフ専用帯域を確保する第 2 のハンドオフ専用帯域確保手段とを備えたことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2】 請求項 1 の移動通信システムにおいて、

第 1 のハンドオフ専用帯域確保手段が確保するハンドオフ専用帯域と第 2 のハンドオフ専用帯域確保手段が確保するハンドオフ専用帯域とは、同一の大きさを有する固定値であることを特徴とする移動通信システム。

【請求項 3】 請求項 1 の移動通信システムにおいて、

前記ハンドオフ先基地局は、当該ソフトハンドオフ時に使用していない空き帯域を検出して制御局に通知するハンドオフ先空き帯域検出手段を備え、

前記ハンドオフ元基地局は、当該ソフトハンドオフ時に使用していない空き帯域を検出して制御局に通知するハンドオフ元空き帯域検出手段を備え、

前記制御局は、前記ハンドオフ先空き帯域検出手段から通知を受けた空き帯域と、前記ハンドオフ元空き帯域検出手段から通知を受けた空き帯域とを比較し、小さい方の空き帯域と同じ大きさの空き帯域を、前記第 1 の非同期通信と第 2 の非同期通信の双方に割り当てる帯域割当て演算手段を備えることを特徴とする移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動通信システムに関し、例えば、符号分割多元接続（以下、C D M Aと略称する）方式の移動通信システムにおいて、基地局制御装置（以下、B S Cと略称する）と無線基地局（以下、B T Sと略称する）間の伝送路がA T M（非同期転送モード）通信を用いる場合などに適用し得るものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

移動通信システムにおいて、移動端末局（以下、M Sと略称する）が、通信中のサービスエリアから隣接する他のサービスエリアへ移動する際の無線基地局切替えを行う制御をハンドオフと呼ぶ。

【0 0 0 3】

ハンドオフには、ハードハンドオフ方式とソフトハンドオフ方式があり、前者のハードハンドオフ方式は、M Sがハンドオフ元B T Sとの無線回線を切断した後、ハンドオフ先のB T Sと無線回線を接続する。

【0 0 0 4】

これに対しソフトハンドオフ方式においては、M Sはハンドオフ時のチャンネル切替の前後、つねにいずれかのB T Sと接続されているため、使用チャンネルに不連続が発生せず、データの欠落が生じない。したがって無瞬断でスムーズにハンドオーバーが実現される。

【0 0 0 5】

当該ソフトハンドオフに際しては、1つのM Sと複数のB S C間に複数の通信パスが同時に設定されるサイトダイバーシティを実現する必要があるため、M Sはレイク受信機を装備することを要する。

【0 0 0 6】

また、サイトダイバーシティを行うには、これら複数の通信パスを介してM Sに受信される受信波が同相で、なおかつその情報内容が同一であることを要する。M Sが複数のB T Sから到来する同じ情報内容の受信波を同相で合成又は選択

する際に、エラー率の低い（信頼性の高い）受信波を選択したり、エラー率の低い（信頼性の高い）受信波の割合が大きくなるように重みづけして合成することにより、通信の品質は向上する。

【0 0 0 7】

さらに、B S C－B T S間の伝送にはA T M通信方式を採用することが考えられる。A T M通信方式は、通信速度が大きく異なる端末間の通信を収容したり、通信中に通信速度が大きく変化する通信を収容することができるなどの優れた特徴を備えているためである。

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、B S C－B T S間の伝送にA T M通信方式を採用した場合、効率性や経済性などの観点から、無線リソース上確保可能な最大チャネル数、最大トラフィック量分の帯域をB S C－B T S間の物理回線に持たせる事はほとんど行われないのが現実である。

【0 0 0 9】

一般的には、無線リソース上で確保可能な最大チャネル数、平均トラフィック量分の帯域を物理回線に持たせ、さらにその帯域を、優先トラフィックと非優先トラフィックにサービスクラスを分割して帯域制御を行う事により物理回線を有効利用する。A T M層のA T Mセルからアプリケーション層の packets が再構成されるので、非優先トラフィックに対応するアプリケーションでは優先トラフィックに対応するアプリケーションに比べて、アプリケーション層の packets 通信の遅延も発生しやすいことになる。

【0 0 1 0】

したがって、例えば、ファイル転送用アプリケーションなどのリアルタイム性に敏感でないアプリケーションに非優先トラフィックのサービスクラスを割り当て、音声サービスなどのリアルタイム性に敏感なアプリケーションには、優先トラフィックにサービスクラスを割り当てることが考えられる。

【0 0 1 1】

システムに対し、優先トラフィックのサービスクラスに属するA T M通信と非

優先トラフィックのサービスクラスに属するA T M通信とが同時に要求された場合、前記物理回線の限られた帯域は、優先トラフィックのサービスクラスに属するA T M通信に対して優先的に割り当てられる。したがって優先トラフィックのトラフィック量が多いときには、前記物理回線の持つ帯域の全部またはほとんどが、優先トラフィックのために消費され、非優先トラフィックのトラフィック量は著しく制限される。

【 0 0 1 2 】

トラフィック量が制限されるということはA T M通信の通信速度が制限されるということの意味する。

【 0 0 1 3 】

一方で、上述したように、ソフトハンドオフの要件であるサイトダイバーシティを最も簡単な構成で実現するためには、複数の通信パスを介してM Sに受信される受信波が同相で、なおかつその情報内容が同一でなければならない。

【 0 0 1 4 】

M Sに、同一情報内容の受信波を同相で受信させてサイトダイバーシティを行うためには、ハンドオフ先B T Sとハンドオフ元B T Sが、当該受信波である下りチャンネル信号を、同期した送信タイミングで無線送信する必要がある。

【 0 0 1 5 】

しかしながらB S C - B T S間の伝送をA T M通信で行うと、複数のB T Sから無線送信される下りチャンネル信号の送信タイミングを同期させることが困難な場合がある。

【 0 0 1 6 】

例えば、当該サイトダイバーシティのためのA T M伝送のサービスクラスが前記非優先に該当する場合など、優先度が十分に高くない場合であって、優先度がより高いサービスクラスのためのトラフィックが多い場合には、当該サイトダイバーシティのためのA T M通信の帯域は制限されることになり、ある情報内容を持つA T Mセルを、B S CからB T Sに伝送するのに要する時間が長くなる。

【 0 0 1 7 】

しかも優先度の高いサービスクラスのトラフィックはB T Sごとに相違し、ハ

ンドオフ先 B T S とハンドオフ元 B T S では異なるのが普通であるから、サイトダイバーシティのためにハンドオフ先 B T S とハンドオフ元 B T S に向けて 1 つの B S C から同時に送信された同一情報内容を持つ A T M セルが、各 B T S に到着する時刻は、通常、相違することになる。

【 0 0 1 8 】

各 B T S に対する到着時刻が相違する場合、その到着時刻の相違に対応した時間差を下りチャネル信号の無線送信のタイミングにまで反映させてしまうと、正常なサイトダイバーシティを行うことが不可能となり、一致していない情報内容を持つ下りチャネル信号を合成、あるいは選択することになるため、M S が受信波を合成又は選択することによってかえって通信の品質は低下してしまい、ソフトハンドオフも正常には行うことができなくなる。

【 0 0 1 9 】

この対策として、優先トラフィック（例えば音声呼）に関しては、B S C - 各 B T S 間伝送路の各伝送遅延分のオフセットを設ける事で同期をとる事は可能であるが、非優先トラフィックは、各 B T S のトラフィックに依存して、待ち合わせが発生する事から、ハンドオフ元とハンドオフ先の各 B T S 間で B S C からのパケットトラフィックデータ（情報内容）の同期を合わせてソフトハンドオフ対象の M S へ同データを送出する事が困難であった。

【 0 0 2 0 】

一方、非優先トラフィックのための対策としては、例えば、各 B T S が前記到着時刻の相違を吸収して無線送信タイミングを同期させるために、A T M セルを一時蓄積する遅延時間調節用のバッファメモリを搭載することもあるが、その場合には非優先トラフィックに起こり得る最大遅延時間分のバッファメモリ容量が必要になり、B T S のハードウェア規模が増大してしまう。

【 0 0 2 1 】

またこの場合には、当該遅延時間調節用バッファメモリの使用方法によっては、ソフトハンドオフ時以外でも、B T S から M S に向かう下りチャネル信号に固定遅延時間が発生してしまうことになる。この固定遅延時間は、下りチャネル信号を構成する情報内容が当該バッファメモリに書き込まれてから読み出されるま

での時間（最小時間）に相当する。

【0022】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するために、本発明では、移動局のハンドオフ先となるハンドオフ先基地局と、当該移動局のハンドオフ元となるハンドオフ元基地局と、前記ハンドオフ先基地局との間で第1の非同期通信を行うことにより第1の情報系列の通信を行い、前記ハンドオフ元基地局との間で第2の非同期通信を行うことにより第2の情報系列の通信を行う制御局とを備える移動通信システムにおいて、ソフトハンドオフ時に前記第1の非同期通信の通信速度を保証するため、ハンドオフ専用帯域を確保する第1のハンドオフ専用帯域確保手段と、当該ソフトハンドオフ時に、前記第2の非同期通信の通信速度を保証して、前記第1の情報系列と同じ内容の前記第2の情報系列を前記第1の情報系列に同期して通信するため、ハンドオフ専用帯域を確保する第2のハンドオフ専用帯域確保手段とを備えたことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】

（A）実施形態

以下、本発明の移動通信システムを、基地局制御局（基地局制御装置）と基地局との間でATM通信を行うCDMA方式の移動電話システムに適用した場合を例に、第1および第2の実施形態について説明する。

【0024】

第1および第2の実施形態は、ATMの帯域保証の概念をソフトハンドオフに使用する事により、非優先トラフィックデータのソフトハンドオフを効率的に実現することを特徴とする。

【0025】

（A-1）第1の実施形態の構成

本実施形態の移動電話システム10を図1に示す。

【0026】

図1において、移動電話システム10は、BSC（基地局制御装置）1と、当

該 B S C 1 と有線伝送路 C 1 で接続された B T S （無線基地局） 1 と、当該 B S C 1 と有線伝送路 C 2 で接続された B T S 2 と、 M S （移動局） 1 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

ここで、有線伝送路 C 1 の物理回線は、上述した一般的なケースと同様に、無線リソース上で確保可能な最大チャネル数、平均トラフィック量分の帯域だけを持ち、さらにその帯域を、優先トラフィックと非優先トラフィックにサービスクラスを分割して帯域制御を行う事により物理回線を有効利用しているものとする。

【 0 0 2 8 】

また M S 1 は、通信アプリケーションとして、通常の電話機能のほかにメール転送機能なども装備した多機能移動電話である。このうち電話機能は優先トラフィックのサービスクラスに分類され、メール転送機能は非優先トラフィックのサービスクラスに分類されるものとする。

【 0 0 2 9 】

なお、 B T S 1 のサービスエリアは E 1 で、 B T S 2 のサービスエリアは E 2 であり、図示の状態では、 M S 1 は矢印 M 1 の軌跡に沿ってサービスエリア E 1 から E 2 へ移動しているものとし、当該移動の過程でソフトハンドオフが発生する。また、 W L 1 は B T S 1 と M S 1 の通信に使用される無線チャネルを示し、 W L 2 は B T S 2 と M S 1 の通信に使用される無線チャネルを示す。

【 0 0 3 0 】

内部には、前記 B S C 1 は S H O （ソフトハンドオフ）固定帯域管理部 1 1 を備え、前記 B T S 1 は S H O 用固定帯域制御部 1 2 を備え、前記 B T S 2 は S H O 固定帯域制御部 1 3 を備えている。

【 0 0 3 1 】

このうち B T S 1 の持つ S H O 用固定帯域制御部 1 2 は、図 5 に示す内部構成を備えている。なお、 B T S 2 の持つ S H O 用固定帯域制御部 1 3 も、当該 S H O 用固定帯域制御部 1 2 と同様な構成を備えているが、以下では図 5 には B T S 1 内の S H O 用固定帯域制御部 1 2 を示したものとして説明する。

【 0 0 3 2 】

(A-1-1) SHO用固定帯域制御部の内部構成

図5において、SHO用固定帯域制御部12は、通常帯域割当て部20と、ハンドオフ用帯域割当て部21と、帯域制御部22とを備えている。

【 0 0 3 3 】

通常帯域割当て部20は、通信状態がソフトハンドオフ状態ではなく通常状態である場合に使用され得る通常帯域の帯域割当てを行う部分である。

【 0 0 3 4 】

ハンドオフ用帯域割当て部21は、通信状態がソフトハンドオフ状態である場合にのみ帯域割当てを行う部分であり、有線伝送路C1の物理回線が持つ全帯域のうち、前記通常帯域を除外した予め定められた量の帯域を、ハンドオフ専用帯域として管理している。ハンドオフ専用帯域は、BSC-BTS間における他のトラフィックリソースを圧迫することのないように、システムが提供可能なパケットサービス中の最低帯域（例えば9.6kbps）程度であってよい。

【 0 0 3 5 】

そして、1つのサイトダイバーシティのために帯域制御部22が割り当てるハンドオフ専用帯域は予め決められた固定値（固定帯域）であり、しかもこの固定値は、もう1つのBTS2内のSHO用固定帯域制御部13と同じ値である必要がある。固定値を同じ値とするのは、BSC1から有線伝送路C1およびC2に同時に送信された同じ情報内容を持つATMセルを、BTS1とBTS2に同時に到達させて、BTS1とBTS2から同時に無線送信させることで、容易に正常なサイトダイバーシティを実現できるからである。

【 0 0 3 6 】

また、複数のソフトハンドオフがサービスエリアE1内で同時発生した場合に対応するため、複数無線チャネル、固定トラフィック量分（例えば平均トラフィック量分）のハンドオフ専用帯域を確保するようにしてもよい。

【 0 0 3 7 】

通常帯域割当て部21と当該ハンドオフ用帯域割当て部21に接続された帯域制御部22は、通常状態には通常帯域割当て部20を制御し、ソフトハンドオフ

時にはハンドオフ用帯域割当て部 2 1 を制御することにより、B T S 1 における帯域割当てを一括して管理している部分である。

【 0 0 3 8 】

帯域制御部 2 2 による通常状態の帯域割当ては、移動電話システム 1 0 に対し、優先トラフィックのサービスクラスに属する A T M 通信と非優先トラフィックのサービスクラスに属する A T M 通信とが同時に要求された場合、有線伝送路 C 1 の物理回線の通常帯域を、優先トラフィックのサービスクラスに属する A T M 通信に対して優先的に割り当てることによって行われる。

【 0 0 3 9 】

次に、B S C 1 に搭載された S H O 用固定帯域管理部 1 1 の内部構成について、図 6 に基づいて説明する。

【 0 0 4 0 】

(A - 1 - 2) S H O 用固定帯域管理部の内部構成

図 6 において、S H O 用固定帯域管理部 1 1 は、ハンドオフ処理部 2 3 と、ハンドオフ用帯域使用状態記憶部 2 4 とを備えている。

【 0 0 4 1 】

ハンドオフ処理部 2 3 は、そのとき接続中の B T S (図 1 では B T S 1) を介して M S 1 がパイロット (Pilot) 信号強度測定結果メッセージを送ってきたときに、当該 M S 1 の通信状態を通常状態からソフトハンドオフ状態に移行するかどうかを判定するとともに、ソフトハンドオフ状態に移行する場合には、ハンドオフ元 B T S (図 1 では B T S 1) やハンドオフ先 B T S (図 1 では B T S 2) 等と通信してソフトハンドオフ前のハンドオフ専用帯域の確保やソフトハンドオフ後のハンドオフ専用帯域の解放などを行う部分である。

【 0 0 4 2 】

ハンドオフ処理部 2 3 が行ったハンドオフ専用帯域の確保や解放の状態は、ハンドオフ用帯域使用状態記憶部 2 4 に格納されていて、ハンドオフ処理部 2 3 はいつでも参照することができる。

【 0 0 4 3 】

以下、上記のような構成を有する本実施形態の動作について説明する。

【 0 0 4 4 】

(A-2) 第 1 の実施形態の動作

前記MS 1、BTS 1、BTS 2、BSC 1間の通信手順を図 2 に示す。

【 0 0 4 5 】

これは、図 1 の前記軌跡M 1 に沿ってMS 1 が移動する際のソフトハンドオフに関する手順である。MS 1 は、当該移動に際して、ATM通信上、非優先トラフィックのサービスクラスに分類された前記メール転送機能を使用し、メール受信中であるものとする。

【 0 0 4 6 】

図 1 上で、MS 1 が軌跡M 1 の始点SP付近に位置するときには、MS 1 はBTS 1 とのあいだで、無線チャンネルWL 1 を使用して無線フレームをやり取りすることで通信している。このときBTS 1 は、BSC 1 と有線伝送路C 1 を用いてATMセルをやり取りすることで通信し、BTS 1 内では通常帯域割当て部 20 が当該メール転送のための帯域を割り当てている。

【 0 0 4 7 】

メールの内容を構成する情報内容は、ATM層で見ると、ATMセルのペイロードに收容されてBSC 1 からBTS 1 に伝送され（アプリケーション層で見るとこの情報内容はパケットに收容されてBSC 1 からBTS 1 に伝送され）、BTS 1 では所定の再構成処理（図示せず）を行うことでこの情報内容を持つ無線フレームを構成し、当該無線フレームを無線チャンネルWL 1 で無線送信している。これが図 2 に示すCS 1 の通信状態である。

【 0 0 4 8 】

CS 1 の通信状態において、MS 1 は、無線チャンネルWL 1 でBTS 1 から無線送信されたパイロット信号の受信強度の測定結果メッセージPM 1 を、例えば定期的に無線送信している。このメッセージPM 1 はBTS 1 を介してBSC 1 に送達され、当該メッセージPM 1 を受信したBSC 1 は応答確認RA 1 をBTS 1 を介してMS 1 に送達する。

【 0 0 4 9 】

なお、メッセージPM 1 は定期的に送信するのではなく、MS 1 がパイロット

信号の受信強度が弱まったと判断したときに送信するようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

B S C 1 のハンドオフ処理部 2 3 は、当該メッセージ P M 1 の内容を調べて、ソフトハンドオフの必要があるかどうか、およびソフトハンドオフを行うとすればどの B T S（図 1 には 2 つの B T S しか図示していないが、実際には、相互にサービスエリアがオーバーラップするように、エリア E 1 の周辺に多数の B T S が配置されている）が当該ソフトハンドオフに関係するかを判断する。

【 0 0 5 1 】

例えば、無線チャネル W L 1 によるパイロット信号の M S 1 における受信強度が弱まると共に、無線チャネル W L 2 の当該 M S 1 における受信強度が強まれば、当該ソフトハンドオフに関係すべき B T S は、B T S 1 と B T S 2 であることがわかる。このうち B T S 1 がハンドオフ元 B T S で、B T S 2 がハンドオフ先 B T S である。

【 0 0 5 2 】

すなわち、メッセージ P M 1 などのパイロット強度測定結果メッセージの内容を調べることは、実質的に、M S 1 の矢印 M 1 に沿った移動の状況を調べることに等しい。

【 0 0 5 3 】

ここでは、B S C 1 のハンドオフ処理部 2 3 が、B T S 1 と B T S 2 が関係するソフトハンドオフの手順を開始すべきであると判断したものとする（S P 0）。このとき図 1 上では、M S 1 は軌跡 M 1 の始点 S P と終点 E P の中間付近に位置している。この位置は、サービスエリア E 1 と E 2 が相互にオーバーラップする地点である。

【 0 0 5 4 】

ハンドオフ手順を開始すると、まず B S C 1 は、ハンドオフ先となる B T S 2 に対し、M S 1 のためにハンドオフ用リソースを提供することを要求し（R R 1）、B T S 2 はレスポンス R E 1 を送り返してくる。これらの B S C 1 と B T S 2 の間のやり取りは、有線伝送路 C 2 を介した A T M 通信によって行われる。

【 0 0 5 5 】

レスポンス R E 1 を受け取った B S C 1 は、手順 R R 2, R R 3、R E 2、R E 3 から構成されるパケットデータのソフトハンドオフ用優先固定帯域確保手順 P P 1 を開始する。

【 0 0 5 6 】

P P 1 においては、B S C 1 はまず、ハンドオフ先 B T S 2 にパケットハンドオフ用 A T M 帯域確保要求 R R 2 を送信し、次にハンドオフ元 B T S 1 にパケットハンドオフ用 A T M 帯域確保要求 R R 3 を送信する。

【 0 0 5 7 】

これに対するレスポンスとして、ハンドオフ先 B T S 2 の帯域制御部 2 2 はハンドオフ用帯域割当て部 2 1 にハンドオフ用の帯域割り当てを行わせて帯域確保完了報告 R E 2 を B S C 1 に送信し、ハンドオフ元 B T S 1 の帯域制御部 2 2 もハンドオフ用帯域割当て部 2 1 にハンドオフ用の帯域割り当てを行わせて帯域確保完了報告 R E 3 を B S C 1 に送信する。

【 0 0 5 8 】

なお、このとき、ハンドオフ元 B T S 1 が M S 1 との通信に使用していた通常帯域は解放され、他の通信のために使用され得る空き帯域となる。

【 0 0 5 9 】

上述したように、B T S 1 と B T S 2 の持つハンドオフ専用帯域は、相互に等しい固定値なので、その時点の B T S 1 と B T S 2 のトラフィック量が相違し、通常帯域の空き帯域量が異なるとしても、前記メールの内容を構成する情報内容を持つ A T M セルは B S C 1 から有線伝送路 C 1 および C 2 に同時に送信されると、同時に B T S 1 と B T S 2 に到着し、各 B T S における実質的に同じ内容の処理（前記再構成処理など）を経て、同期した送信タイミングで、無線チャネル W L 1 と W L 2 で無線送信される。これが C S 2 の通信状態である。

【 0 0 6 0 】

したがって M S 1 は正常なサイトダイバーシティを行い、高い通信品質でメールを受信しつづけることができる。

【 0 0 6 1 】

このあと、前記 P M 1 と同様なパイロット強度測定メッセージ P M 2 を受け取

って応答確認 R A 2 を送り返した B S C 1 は、そのメッセージ P M 2 の内容を調べて、M S 1 の移動が軌跡 M 1 の終点 E P 付近にさしかかったことを認識し、M S 1 に対しては、ハンドオフ元 B T S 1 の通信を停止させ、ハンドオフ先 B T S 2 だけに通信を継続させる。すなわち、ソフトハンドオフを実行する (S P 1)

。

【 0 0 6 2 】

ソフトハンドオフが実行されると、手順 L R 1、L R 2、R E 4、R E 5 から構成されるパケットデータのソフトハンドオフ用優先固定帯域解放手順 P P 2 が実行される。

【 0 0 6 3 】

P P 2 では、B S C 1 はまず、ハンドオフ先 B T S 2 に対しパケットハンドオフ用 A T M 帯域解放要求 L R 1 を送信し、次にハンドオフ元 B T S 1 に対しパケットハンドオフ用 A T M 帯域解放要求 L R 2 を送信する。

【 0 0 6 4 】

これに対するレスポンスとして、ハンドオフ先 B T S 2 はレスポンス R E 4 を B S C 1 に送信し、ハンドオフ元 B T S 1 はレスポンス R E 5 を B S C 1 に送信する。R E 4 と R E 5 は各 B T S 1、2 が要求 L R 1、L R 2 を受け取ったことを示すものである。

【 0 0 6 5 】

レスポンス R E 4 を送信したあと、ハンドオフ先 B T S 2 では、M S 1 の通信のために通常帯域の空き帯域が割り当てられて、通信状態 C S 3 に移行することになる。この移行時、すなわちソフトハンドオフの後において、通信を途切れることなく継続するためには、ハンドオフ先 B T S 2 におけるハンドオフ専用帯域の解放は、M S 1 のためにハンドオフ先 B T S 2 が通常帯域を割り当てた後に行う必要がある。

【 0 0 6 6 】

C S 3 の通信状態は前記 C S 1 に対応するもので、前記メールの内容を構成する情報内容は、A T M セルのペイロードに収容されて B S C 1 から B T S 2 に伝送され、B T S 2 では所定の再構成処理を行うことでこの情報内容を持つ無線フ

レームを構成し、当該無線フレームを無線チャネルWL 2で無線送信することになる。

【0067】

そしてハンドオフ完了通知ENがハンドオフ先BSC 2のハンドオフ処理部23からハンドオフ先BTS 2の帯域制御部22に送信されると、当該帯域制御部23はハンドオフ割当て部21を制御して、ハンドオフ先BTS 2がMS 1とのサイトダイバーシティ時の通信に使用していたハンドオフ専用帯域を解放させる。これにより、このハンドオフ専用帯域は、他のソフトハンドオフのために使用し得る空き帯域となる。

【0068】

次に、BSC 1がハンドオフ用各リソース解放要求RLをハンドオフ元BTS 1に送信すると、これに応じてハンドオフ元BSC 1の帯域制御部22も、ハンドオフ割当て部21を制御して、ハンドオフ元BTS 1がMS 1とのサイトダイバーシティ時の通信に使用していたハンドオフ専用帯域を解放させる。これによりこのハンドオフ専用帯域も、他のソフトハンドオフのために使用し得る空き帯域となる。

【0069】

ハンドオフ元BTS 1がBSC 1に送信するレスポンスRE 6は、当該ハンドオフ用専用帯域の解放完了を示すものである。

【0070】

(A-3) 第1の実施形態の効果

本実施形態によれば、非優先トラフィックのサービスクラスに割り当てられた通信についても、そのときBTSが処理している他の通信のトラフィック量に関わりなく、ハンドオフ先BTSの無線送信タイミングとハンドオフ元BTSの無線送信タイミングを、効率的に同期させることができるので、ソフトハンドオフ時に正常なサイトダイバーシティを行うことができる。

【0071】

また、本実施形態では、各BTSが遅延時間調節用バッファメモリを搭載する必要が無い場合、当該バッファメモリによる固定遅延時間が発生することがなく

、B T S のハードウェア規模も小さい。

【 0 0 7 2 】

(B) 第 2 の実施形態

(B - 1) 第 2 の実施形態の構成および動作

図 3 に、本実施形態の移動電話システム 3 0 の構成を示す。この移動電話システム 3 0 は、第 1 の実施形態の移動電話システム 1 0 と同様な移動電話システムである。

【 0 0 7 3 】

図 3 において、移動電話システム 3 0 は、B S C (基地局制御装置) 2 と、当該 B S C 2 と有線伝送路 C 3 で接続された B T S (無線基地局) 3 と、当該 B S C 2 と有線伝送路 C 4 で接続された B T S 4 と、M S (移動局) 2 とを備えている。

【 0 0 7 4 】

ここで、B S C 2 は前記 B S C 1 に対応し、B T S 3 は前記 B T S 1 に対応し、B T S 4 は前記 B T S 2 に対応し、有線伝送路 C 3 は前記有線伝送路 C 1 に対応し、有線伝送路 C 4 は前記有線伝送路 C 2 に対応し、M S 2 は前記 M S 1 に対応するものとする。

【 0 0 7 5 】

また、B T S 3 のサービスエリアは E 3 で、B T S 4 のサービスエリアは E 4 であり、図示の状態では、M S 2 は矢印 M 2 の軌跡に沿ってサービスエリア E 3 から E 4 へ移動しているものとし、当該移動の過程でソフトハンドオフが発生する。さらに、W L 3 は前記 W L 1 に対応し、W L 4 は前記 W L 2 に対応するものとする。

【 0 0 7 6 】

図 3 において第 1 の実施形態の各部と対応する符号を付した部分は、第 1 の実施形態の各部と機能面でも対応する。

【 0 0 7 7 】

すなわち、本実施形態と第 1 の実施形態は、構成および動作のほとんどが同じである。

【 0 0 7 8 】

以下では、本実施形態が第 1 の実施形態と相違する点についてのみ説明する。

【 0 0 7 9 】

実質的にこの相違点は、ソフトハンドオフ時に割り当てられるハンドオフ専用帯域が、第 1 の実施形態では固定値であったのに対し、本実施形態ではそのソフトハンドオフ時点の各 B T S におけるハンドオフ専用帯域の空き帯域量を考慮して適応的に決定される点にある。

【 0 0 8 0 】

図 3 のハンドオフ元 B T S 3 が搭載している S H O 用最適帯域制御部 3 2 は、図 7 に示す内部構成を備えている。なお、ハンドオフ先 B T S 4 が搭載している S H O 用最適帯域制御部 3 3 も、この S H O 用最適帯域制御部 3 2 と実質的に同じ構成を備えている。

【 0 0 8 1 】

(B - 1 - 1) S H O 用最適帯域制御部の構成および動作

図 7 において、S H O 用最適帯域制御部 3 2 は、通常帯域割当て部 4 0 と、ハンドオフ用帯域割当て部 4 1 と、帯域制御部 4 2 とを備えている。

【 0 0 8 2 】

実質的な機能面で、通常帯域割当て部 4 0 は前記通常帯域割当て部 2 0 と同じであり、ハンドオフ用帯域割当て部 4 1 は前記ハンドオフ用帯域割当て部 2 1 と対応し、帯域制御部 4 2 は前記帯域制御部 2 2 と対応するが、当該帯域制御部 4 2 は、空き帯域記憶部 4 6 を装備している。

【 0 0 8 3 】

ソフトハンドオフ時には、帯域制御部 4 2 はハンドオフ処理部 4 3 (図 8 参照) からの指示に応じてハンドオフ用帯域割当て部 4 1 を制御し、ソフトハンドオフごとに異なる大きさのハンドオフ専用帯域を割当てさせることが可能である。

【 0 0 8 4 】

また、前記空き帯域記憶部 4 6 は、ハンドオフ用帯域割当て部 4 1 が備えている割当て可能な全ハンドオフ専用帯域のうちで、使用していない空き帯域の量を検出し記憶している部分である。

【 0 0 8 5 】

本実施形態では第 1 の実施形態と異なり、1 無線チャネル分の帯域に相当するハンドオフ専用帯域だけをハンドオフ用帯域割当て部 4 1 が備えている場合を仮定しても、そのハンドオフ専用帯域が、ハンドオフ元 B T S 3 とハンドオフ先 B T S 4 とで一致している必要はない。実際のソフトハンドオフに使用するハンドオフ専用帯域の量は、本実施形態では B S C 2 が適応的に決定するが、その際に B S C 2 がハンドオフ元 B T S 3 の帯域とハンドオフ先 B T S 4 の帯域とを一致させるからである。

【 0 0 8 6 】

次に、図 3 の B S C 2 が搭載している S H O 用最適帯域管理部 3 1 の内部構成について図 8 をもとに説明する。

【 0 0 8 7 】

(B - 1 - 2) S H O 用最適帯域管理部の構成および動作

図 8 において、S H O 用最適帯域管理部 3 1 は、ハンドオフ処理部 4 3 と、ハンドオフ用帯域使用状態記憶部 4 4 とを備えている。

【 0 0 8 8 】

実質的な機能面で、ハンドオフ用帯域使用状態記憶部 4 4 は前記ハンドオフ用帯域使用状態記憶部 2 4 と同じであり、ハンドオフ処理部 4 3 はハンドオフ処理部 2 3 と対応するが、ハンドオフ処理部 4 3 は、ハンドオフ用割当て帯域演算部 4 5 を装備している。

【 0 0 8 9 】

ハンドオフ用割当て帯域演算部 4 5 は、ソフトハンドオフ時にハンドオフ先 B T S 4 とハンドオフ元 B T S 3 からそれぞれのハンドオフ専用帯域の空き帯域を報告させて、実際に当該ソフトハンドオフのためのサイトダイバーシティに使用するハンドオフ専用帯域を決定する部分である。

【 0 0 9 0 】

ハンドオフ先 B T S 4 が報告したハンドオフ専用帯域の空き帯域量が Y で、ハンドオフ元 B T S 3 が報告したハンドオフ専用帯域の空き帯域量が X であり、 $Y > X$ 、すなわち Y のほうが X よりも大きい場合、当該演算部 4 5 は、原則として

当該サイトダイバーシティに使用されるハンドオフ専用帯域は、ハンドオフ先 B T S 4 およびハンドオフ元 B T S 3 の双方ともに、X と決定する。この場合この X が最適帯域 A B となる。ともに X として一致させるのは、上述したように、無線チャンネル W L 4 と W L 3 の送信タイミングをそろえるためである。

【 0 0 9 1 】

また、X をさらに細分することなくそのまま使用するのは、できるだけ実際に使用するハンドオフ専用帯域を大きくして高速な A T M 通信を行い、無線送信までの遅延を低減するためである。

【 0 0 9 2 】

ただし、当該 X が、1 無線チャンネルの最大トラフィック量 T V 1 よりも大きい場合には、ハンドオフ専用帯域の利用効率を高めるために、使用するハンドオフ専用帯域としてハンドオフ先 B T S 4 にもハンドオフ元 B T S 3 にも当該 T V 1 を割り当て、残りのハンドオフ専用帯域 (X - T V 1 、 Y - T V 1) は、別なソフトハンドオフが同時発生した場合に備えて温存しておくようにしてもよい。

【 0 0 9 3 】

ここで、1 無線チャンネルの最大トラフィック量 T V 1 の替わりに、もっと小さなトラフィック量、例えば 1 無線チャンネルの平均トラフィック量 T V 2 を用いることも可能である。この場合でも、少なくとも B T S 3 と B T S 4 の無線送信タイミングを同期させることは可能である。

【 0 0 9 4 】

次に、前記 M S 2 、 B T S 3 、 B T S 4 、 B S C 2 間の通信手順を図 4 に示す。

【 0 0 9 5 】

図 4 は、第 1 の実施形態の図 2 と同じ体裁の図になっていて、手順 C S 1 0 は前記 C S 1 に対応し、手順 P M 1 0 は前記 P M 1 に対応し、手順 R A 1 0 は前記 R A 1 に対応し、手順 S P 0 0 は前記手順 S P 0 に対応し、手順 R R 1 0 は前記 R R 1 に対応し、手順 R E 1 0 は前記 R E 1 に対応し、手順 A D 1 は前記 P P 1 に対応し、手順 C S 2 0 は前記手順 C S 2 に対応し、手順 P M 2 0 は前記 P M 2 に対応し、手順 R A 2 0 は前記 R A 2 に対応し、手順 S P 1 0 は前記 S P 1 に対

応し、手順AD 2は前記PP 2に対応し、手順CS 3 0は前記CS 3に対応し、手順EN 0は前記ENに対応し、手順RL 0は前記RLに対応し、手順RE 6 0は前記RE 6に対応するが、本実施形態の手順AD 1の内容は、手順PP 1と相違し、手順AD 2も手順PP 2と相違する。

【0 0 9 6】

パケットデータのソフトハンドオフ用優先最適帯域確保手順AD 1は、手順S 1～S 6の内部手順から構成されている。

【0 0 9 7】

手順AD 1の処理時点では、すでにソフトハンドオフを開始する状態にあるBSC 2内のハンドオフ処理部4 3は、パケットハンドオフ用ATM帯域確保要求S 1をハンドオフ先BTS 4に送信し、パケットハンドオフ用ATM帯域確保要求S 2をハンドオフ元BTS 3に送信する。

【0 0 9 8】

要求S 1を受け取ったハンドオフ先BTS 4はレスポンスとして確保可能帯域報告S 3をBSC 2に送信する。この報告S 3には、例えば前記Yに相当する情報が含まれている。

【0 0 9 9】

また、要求S 2を受け取ったハンドオフ元BTS 3はレスポンスとして確保可能帯域報告S 4をBSC 2に送信する。この報告S 4には、例えば前記Xに相当する情報が含まれている。

【0 1 0 0】

これらの報告S 3とS 4に基づいて、ハンドオフ処理部4 3内のハンドオフ用割当て帯域演算部4 5は、上述したような処理に基づいて、前記最適帯域ABを決定し、当該最適帯域ABを、パケットハンドオフ用ATM最適帯域設定S 5でハンドオフ先BTS 4に知らせ、パケットハンドオフ用ATM最適帯域設定S 6でハンドオフ元BTS 5に知らせる。

【0 1 0 1】

これによって、続く通信状態CS 2 0では、MS 2がハンドオフ元BTS 4とハンドオフ先BTS 3から無線送信された同一情報内容のメールを同相で受信す

るから、正常なサイトダイバーシティが行われる。

【0 1 0 2】

また、ハンドオフ処理部 4 3 がすでにソフトハンドオフを実行する状態となっている S P 1 0 に続く、パケットデータのソフトハンドオフ用優先最適帯域解放手順 A D 2 では、前記サイトダイバーシティに使用された最適帯域 A B が、空き帯域とされる。

【0 1 0 3】

これは、B S C 2 からハンドオフ先 B T S 4 に送信されるパケットハンドオフ用 A T M 帯域解放要求 S 7 と、B S C 2 からハンドオフ元 B T S 3 に送信されるパケットハンドオフ用 A T M 帯域解放要求 S 8 と、これらの要求に応じて、ハンドオフ先 B T S 4 が B S C 2 に送り返すレスポンス S 9 と、ハンドオフ元 B T S 3 が B S C 2 に送り返すレスポンス S 1 0 によって実現される。

【0 1 0 4】

(B - 2) 第 2 の実施形態の効果

本実施形態によれば、第 1 の実施形態の効果と同等な効果を得ることができる。

【0 1 0 5】

加えて、本実施形態では、実際にサイトダイバーシティのために使用される最適帯域は演算に基づいて適応的に決定されるので、予め隣接する B T S (任意のハンドオフ先 B T S とハンドオフ元 B T S) 間で、ハンドオフ専用帯域の値を一致させておく必要はなく、システムの構築や運用の手数が軽減され、自由度が高い。

【0 1 0 6】

(C) 他の実施形態

第 1 および第 2 の実施形態では、A T M 通信が優先トラフィックのサービスクラスと非優先トラフィックにサービスクラスに分けられているケースについて説明したが、本発明はこのようなケースに限って適用されるものではない。

【0 1 0 7】

このようなサービスクラスに分けられていない場合でも、ソフトハンドオフが

行われるような B T S のサービスエリアの中心から遠い位置では一般に、移動局 (M S) の受信信号電力が不安定になり誤動作が生じる可能性も高まるが、本発明によりサイトダイバーシティの正常性を保証すれば、ソフトハンドオフの前後における通信品質が全体として向上することも期待できる。

【 0 1 0 8 】

また、第 1 および第 2 の実施形態では、 A T M 通信のための伝送路 C 1 ~ C 4 は有線伝送路であったが、これを無線伝送路で構成することも可能である。

【 0 1 0 9 】

さらに、本発明の非同期通信は A T M 通信に限らない。例えば、パケット通信を用いることもできる。

【 0 1 1 0 】

パケット通信における各パケットも、 A T M 通信における A T M セルと同様、使用可能な帯域の大きさに応じて通信速度が影響され、パケット単位で伝送遅延のバラツキ、すなわちゆらぎが発生するものであり、この点で A T M セルと同様だからである。

【 0 1 1 1 】

また、本発明が、移動電話システム以外の C D M A 方式の移動通信システムに適用できることは当然である。

【 0 1 1 2 】

さらに、第 1 および第 2 の実施形態では、 B T S (例えば B T S 1) から無線送信されて M S (例えば M S 1) に受信される下りチャネル信号、および当該下りチャネル信号の基礎となる A T M 通信などの下り方向に関してのみ説明したが、これと反対の上り方向に関しても、前記下り方向とまったく同じ処理を行うことができる。

【 0 1 1 3 】

すなわち上り方向においても、第 1、第 2 の実施形態に述べた処理や構成をそのまま適用して、ソフトハンドオフ時だけに使用するハンドオフ専用帯域 (固定帯域または最適帯域) を設定することにより、双方向通信に対応することができる。

【0 1 1 4.】

したがって本発明は、移動局のハンドオフ先となるハンドオフ先基地局と、当該移動局のハンドオフ元となるハンドオフ元基地局と、前記ハンドオフ先基地局との間で第1の非同期通信を行うことにより第1の情報系列の通信を行い、前記ハンドオフ元基地局との間で第2の非同期通信を行うことにより第2の情報系列の通信を行う制御局とを備える移動通信システムについて、広く適用することができる。

【0 1 1 5】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によれば、ソフトハンドオフ時に正常なサイトダイバーシティを行うことができる可能性が高まり、ハードウェア規模が小さい割に通信の信頼性が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施形態に係る移動電話システムの全体構成を示す概略図である。

【図2】

第1の実施形態に係る移動電話システムの動作シーケンスである。

【図3】

第2の実施形態に係る移動電話システムの全体構成を示す概略図である。

【図4】

第2の実施形態に係る移動電話システムの動作シーケンスである。

【図5】

第1の実施形態に係る移動電話システムで使用するBTSの主要部の構成を示す概略図である。

【図6】

第1の実施形態に係る移動電話システムで使用するBSCの主要部の構成を示す概略図である。

【図7】

第2の実施形態に係る移動電話システムで使用するBTSの主要部の構成を示

す概略図である。

【図 8】

第 2 の実施形態に係る移動電話システムで使用する B S C の主要部の構成を示す概略図である。

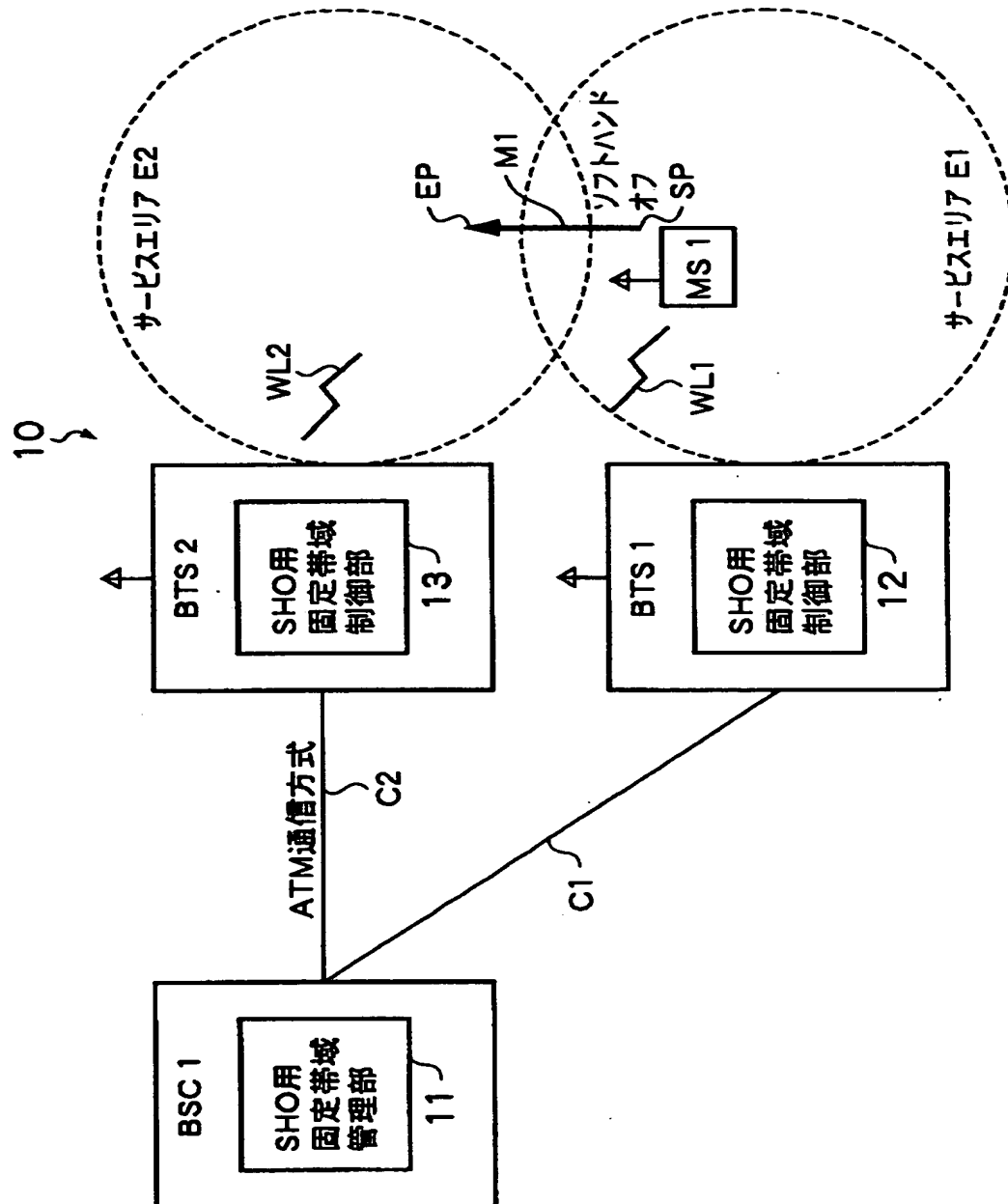
【符号の説明】

1 0、3 0…移動電話システム、1 1…S H O 用固定帯域管理部、1 2、1 3…S H O 用固定帯域制御部、2 0、4 0…通常帯域割当て部、2 1、4 1…ハンドオフ用帯域割当て部、2 2、4 2…帯域制御部、2 3、4 3…ハンドオフ処理部、4 5…ハンドオフ用割当て帯域演算部、4 6…空き帯域記憶部、B S C 1、B S C 2…基地局制御装置、B T S 1～B T S 4…無線基地局、M S 1、M S 2…移動端末局、W L 1～W L 4…無線チャネル。

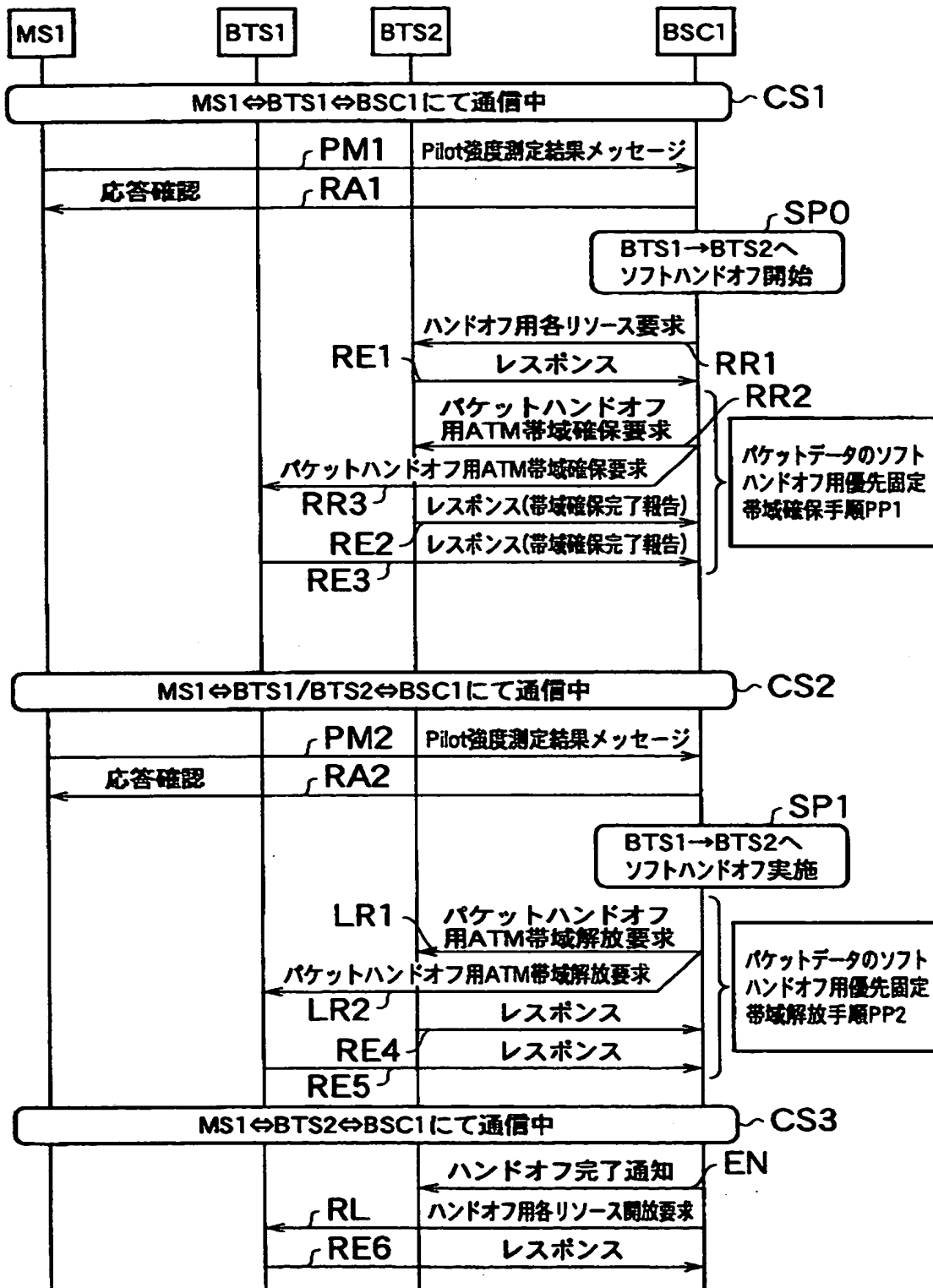
【書類名】

図面

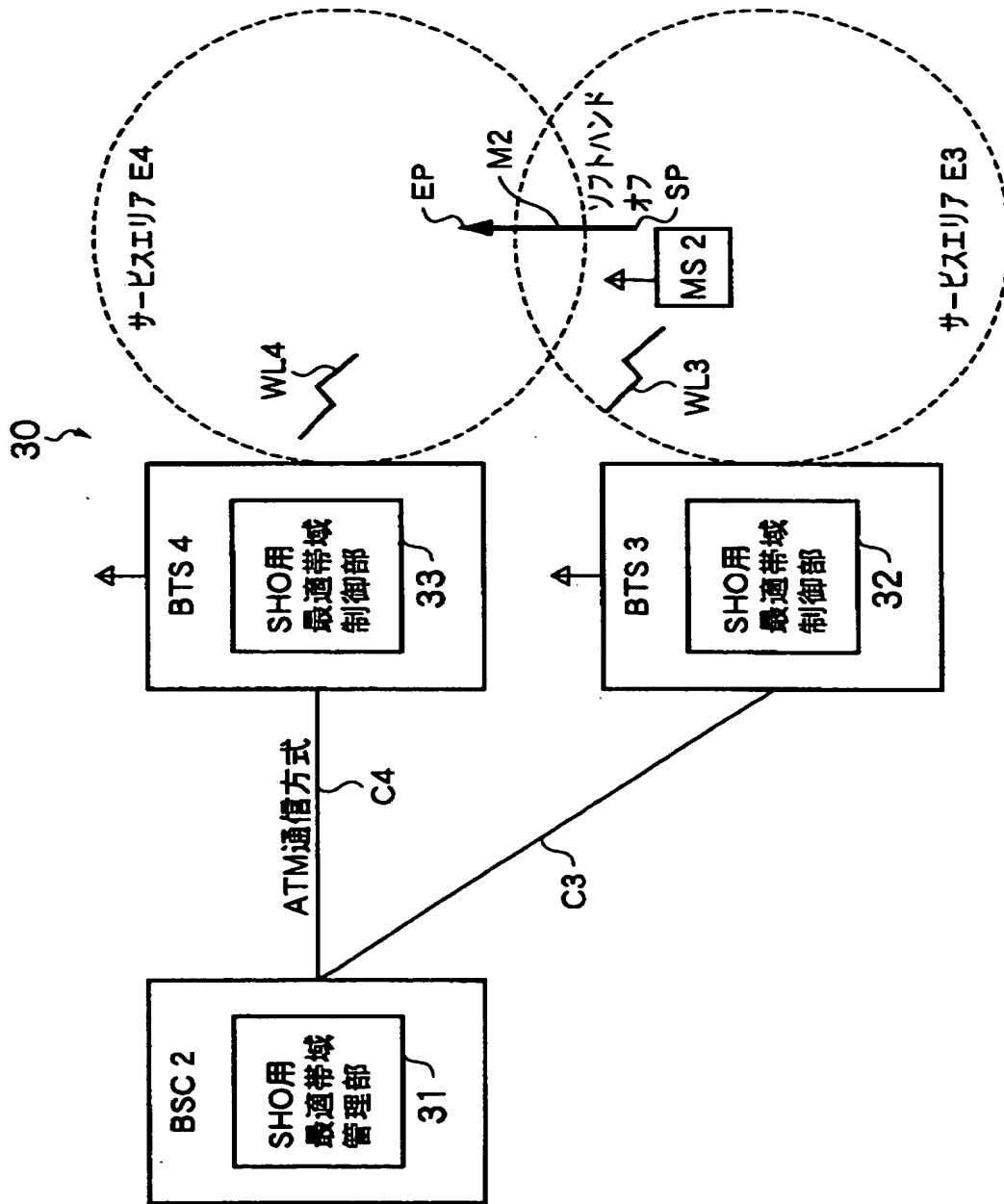
【図 1】



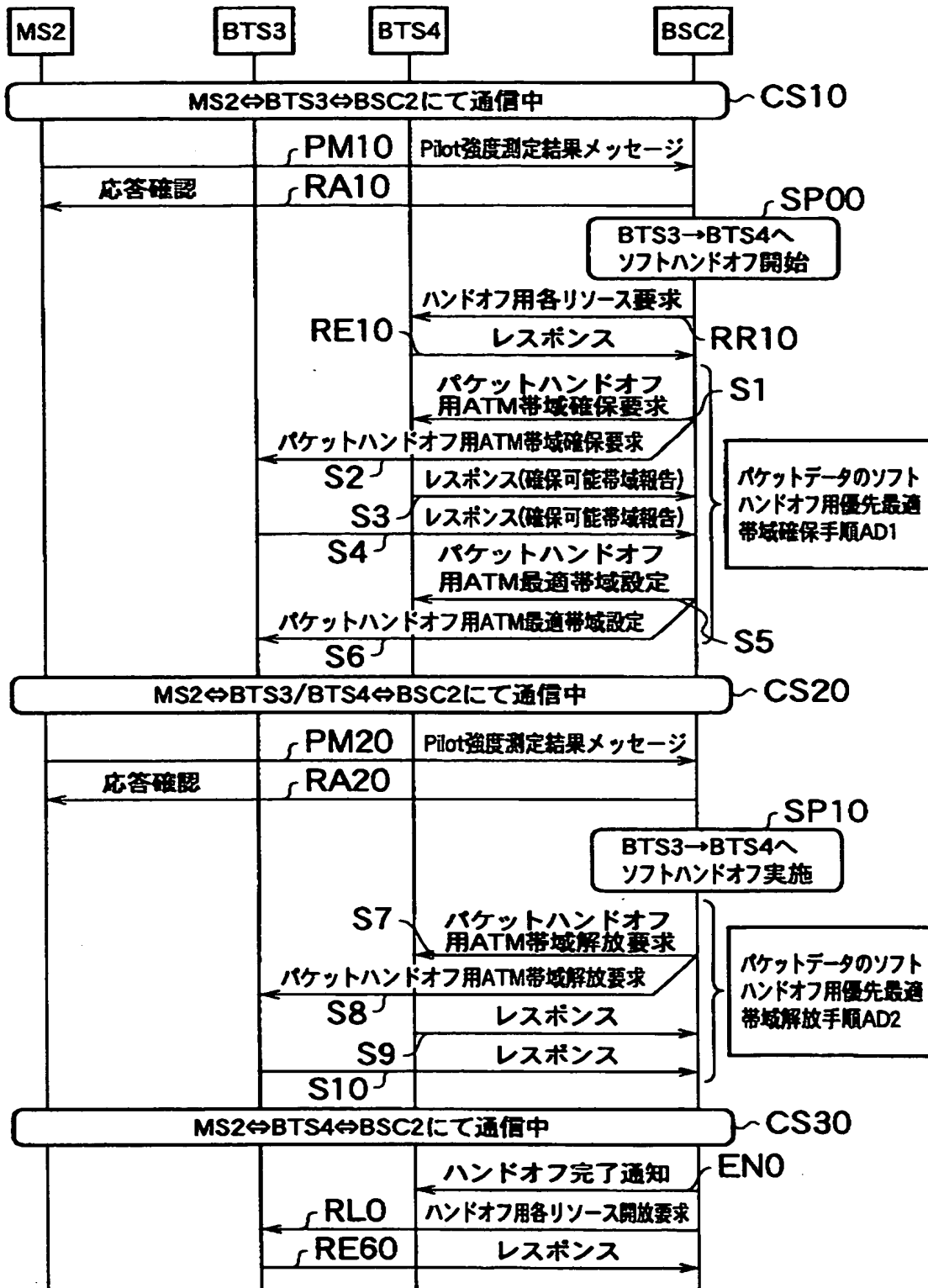
【図 2】



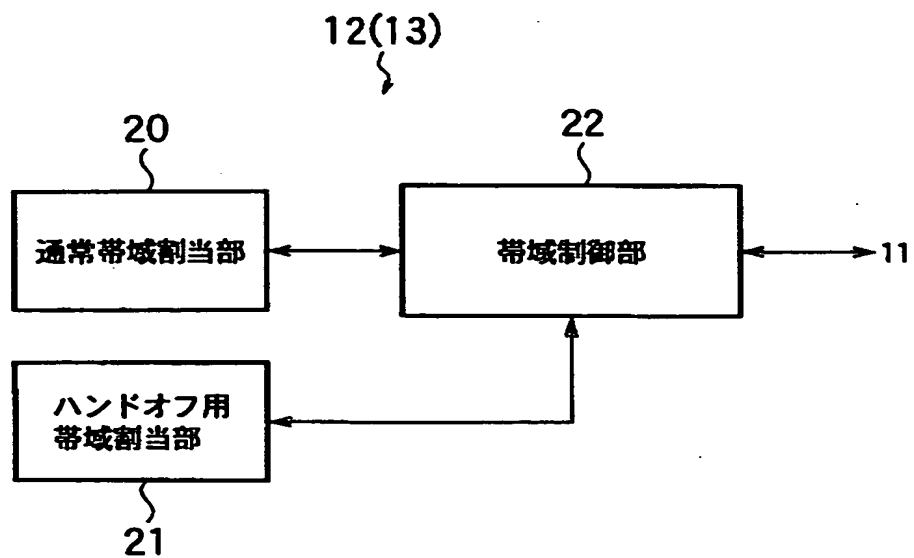
【図 3】



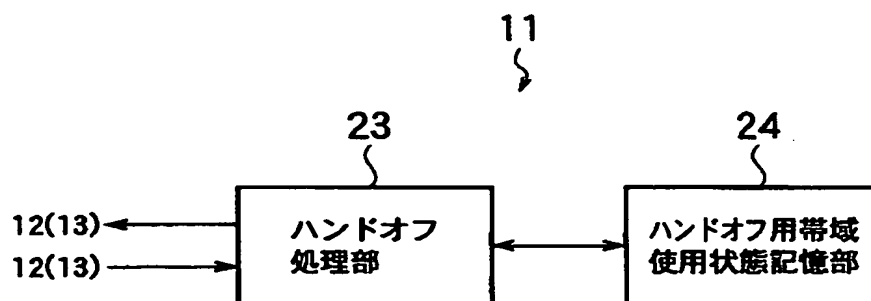
【図 4】



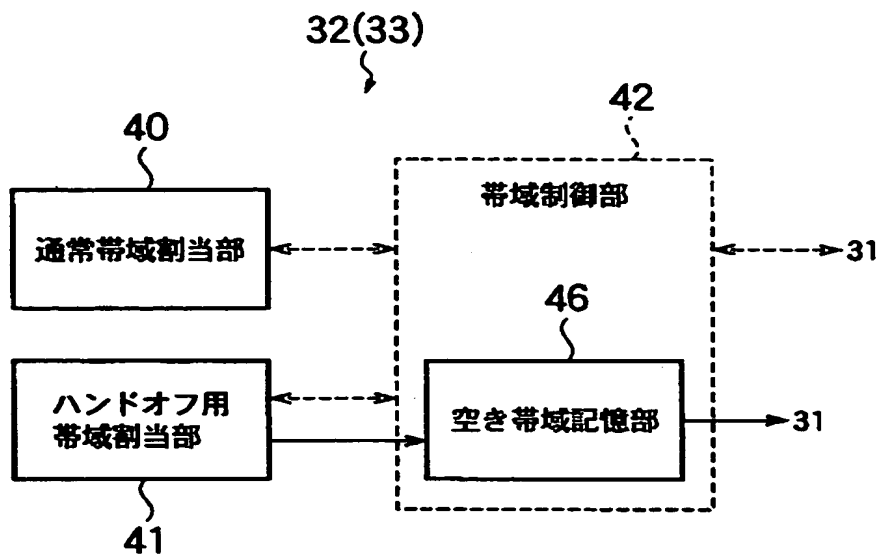
【図 5】



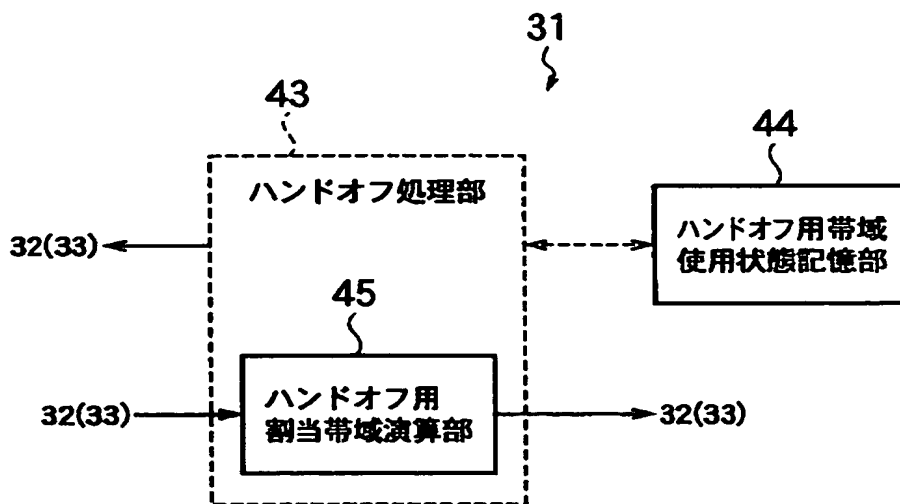
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ソフトハンドオフ時の通信の信頼性を高める。

【解決手段】 移動局のハンドオフ先となるハンドオフ先基地局と、当該移動局のハンドオフ元となるハンドオフ元基地局と、前記ハンドオフ先基地局との間で第1の非同期通信を行うことにより第1の情報系列の通信を行い、前記ハンドオフ元基地局との間で第2の非同期通信を行うことにより第2の情報系列の通信を行う制御局とを備える移動通信システムにおいて、ソフトハンドオフ時に第1の非同期通信の通信速度を保証するため、ハンドオフ専用帯域を確保する第1のハンドオフ専用帯域確保手段と、当該ソフトハンドオフ時に、第2の非同期通信の通信速度を保証して、第1の情報系列と同じ内容の第2の情報系列を第1の情報系列に同期して通信するため、ハンドオフ専用帯域を確保する第2のハンドオフ専用帯域確保手段とを備える。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 2 9 5]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 1 2 号

氏 名 沖電気工業株式会社